

明細書

高タンパク焼成食品およびその製造方法

[発明の背景]

発明の分野

本発明は、高タンパクで、かつソフトな焼成食品に関する。より詳しくは本発明は、硬い食品の喫食が困難であって効率的な栄養補給が望まれる、高齢者や疾病患者等が、容易に喫食可能な高タンパク焼成食品に関する。本発明はまた、そのような高タンパク焼成食品の製造方法に関する。

背景技術

多くの先進国において、国民の高齢化が進んでいる。例えば、2000年度の日本国の国勢調査の結果によれば、人口に占める65歳以上の高齢者の割合は17%であり、2015年には25%を超えると推定されている。今後その割合が増えることは確実であると思われる。高齢者が嚥下・咀嚼困難な状態にある場合は、タンパク質・エネルギー低栄養状態（PEM(protein energy malnutrition)）になり易いことが知られている。このため、嚥下困難な高齢者を対象として栄養バランスやエネルギーの高い濃厚流動食が市販されている。

透析患者は、一般的に腎機能を失った状態にある。したがって、透析患者では、腎臓で排泄されるべき過剰のミネラル、老廃物、および水分などの排泄機能が低下するかまたは失われている。このため、透析患者は通常、食事療法を行って、ミネラルや水分を制限した食生活を送っている。また、透析患者のうち約30%は糖尿病を合併しているといわれている。糖尿病は自己の血糖値が高い状態となる病気であり、急激な血糖上昇を抑え、血糖値をコントロールすることが必要とされる。

このため、透析患者においては、良質なタンパク質を効率良く摂取することが望まれる。

また例えば、日本では、現在19万7千人の透析患者が実在するとされ、透析導入患者のうち約35%が65歳以上の高齢者である。

このように高齢者または透析患者向けの食品として、高タンパク栄養食品が期待されている。

高タンパク栄養食品として、これまでに種々のものが開発されている。多くの場合、これらは大豆タンパクのようなタンパク質分を液状にして食べられるようにしたものである。これらは、いずれも液状であり、栄養補給の手軽さに欠け、外観からも食欲をそそるものとは必ずしも言い難い。

乳幼児向けの食品においても、消化吸收の良い良質なタンパク質を増やしたもののが開発されている。このようなものとしては、流動食状のものが多く知られている。しかしながら、乳幼児向けの食品としては、かむ習慣をつけてあごの発育を図る等のために、適度な硬さを有する栄養食品が望まれている。

高タンパク栄養食品としては、栄養補給の手軽さや、喫食感を考慮すると、固形状の食品、例えば菓子様の食品が考えられる。しかしながら、このような高タンパクの菓子様食品は、本発明者らの知る限りこれまでほとんど知られていない。

一方で、一般的な栄養改善を目的として、固形状の菓子様食品が存在しており、このような食品としては、例えば焼成されたクッキー様のものが知られている。

しかしながら、一般的に焼成タイプの食品では、タンパク質含有量を増加させるにしたがって完成した食品が硬くなる傾向がある。このような硬い栄養食品は、体力や筋力の弱った高齢者やミネラルおよび水の制限されている患者向けとしては望ましくない。硬い食品は、乳幼児向けの食品としても望ましくない。また硬い食品よりも、適度に軟らかい食品の方が、一般的に好まれる傾向がある。

固形状の高タンパク栄養食品であって、高齢者や患者等の喫食に望ましい好適な硬さを有する食品は、本発明者らの知る限り知られていない。

したがって、高齢者、患者、および乳幼児等が容易に喫食できるような、食感がソフトで、噛み出し性および口溶け性が良好な固形の高タンパク栄養食品が望まれている。

[発明の概要]

本発明者らは、今般、焼成食品を製造する際に、タンパク質成分を、油脂成分

と糖質成分とともに微粉碎して攪拌して、クリーム状の予備生成物を予め形成させた後、これを、油脂成分および糖質成分を含んでなる第2の材料混合物と混合して焼成することによって、タンパク質を多く含有する焼成食品であっても、食感がソフトで、噛みだし性および口溶け性が良好なものを得ることができることを見出した。このようにして得られた焼成食品は、好適な硬さを有するものであり、これは従来の高タンパク焼成食品に比べて顕著に柔らかく、目的用途に対して適度な軟らかさを有するものであった。本発明は、これらの知見に基づくものである。

よって、本発明は、タンパク質を高濃度で含有するものであって、ソフトで、噛みだし性および口溶け性が良好な焼成食品を得ることをその目的とする。

本発明による高タンパク焼成食品は、

食品全体に対して少なくとも15重量%（乾燥重量基準）の量のタンパク質成分と；油脂成分と；糖質成分とを少なくとも含んでなる、高タンパク焼成食品であって、

タンパク質成分と、油脂成分と、糖質成分とを含んでなる第1の材料混合物を微粉碎して攪拌して、クリーム状の予備生成物を予め形成させ、これを、該予備生成物とは別に用意した、油脂成分および糖質成分を少なくとも含んでなる第2の材料混合物と、混合して焼成することにより得られるものである。

本発明の別の態様によれば、高タンパク焼成食品は、

食品全体に対して少なくとも15重量%（乾燥重量基準）の量のタンパク質成分と；油脂成分と；糖質成分とを少なくとも含んでなる、高タンパク焼成食品であって、

テンシプレッサー（ここで使用プランジャーは直径5mmである）を焼成食品に適用することにより得られる応力曲線において、その最大応力値が15N以下であるものである。

また本発明によれば、

食品全体に対して少なくとも15重量%（乾燥重量基準）の量のタンパク質成分と；油脂成分と；糖質成分とを少なくとも含んでなる高タンパク焼成食品の製造方法であって、

タンパク質成分と、油脂成分と、糖質成分とを含んでなる第1の材料混合物を微粉碎して攪拌して、クリーム状の予備生成物を得、

該予備生成物とは別に、油脂成分および糖質成分を少なくとも含んでなる第2の材料混合物を用意し、

該予備生成物と、第2の材料混合物とを混合して焼成することによって、高タンパク焼成食品を得る

ことを含んでなる方法が提供される。

本発明による高タンパク焼成食品は、前記したように、タンパク質を高濃度で含有するにもかかわらず、ソフトで、かつ噛みだし性または口溶け性に優れたものである。このため、本発明による焼成食品は、体内における消化吸収も良好であり、タンパク質を効率よく体内に摂取することができる。

したがって、本発明による焼成食品は、高齢者、例えば、体力や筋力の弱った高齢者、妊産婦、および術後の患者、乳幼児、さらには、透析患者等の栄養補給の用途において有利に使用することができる。すなわち、本発明による焼成食品は、ソフトで、かつ一定の食感があるものであるため、例えば、高齢者向けの食品として使用すると、高齢者の心の癒しにもなる。また、ソフトでかつ一定の食感を有することは、あごの発育等のために「かむ」習慣をつけること等を目的とした、乳幼児向けのおやつとしても有用である。

さらに、本発明の焼成食品は、含まれる成分の量が予めわかっているので、タンパク質を適切かつ効率的に摂取する目的で使用することができる。このため、この焼成食品は、健康人のダイエット食としても好適に使用できる。

[図面の簡単な説明]

図1Aは、実施例において測定した焼成食品（焼成食品1）（本発明）の応力曲線を示す。なお測定結果は、測定No. 1の場合である。

図1Bは、実施例において測定した焼成食品（ビスケットH）（比較例）の応力曲線を示す。なお測定結果は、測定No. 1の場合である。

図1Cは、実施例において測定した焼成食品（ビスケットS）（比較例）の応力曲線を示す。なお測定結果は、測定No. 1の場合である。

[発明の具体的説明]

高タンパク焼成食品

本発明による高タンパク焼成食品は、タンパク質成分と、油脂成分と、糖質成分とを少なくとも含んでなるものであって、該タンパク質成分を、食品全体に対して少なくとも15重量%（乾燥重量基準）、好ましくは少なくとも18重量%、より好ましくは少なくとも20重量%の量で含んでなるものである。本発明のさらに好ましい態様によれば、該タンパク質成分は、食品全体に対して18～29重量%、より好ましくは21～24重量%の量で含んでなる。

ここで「焼成食品」とは、原料を焼成処理することによって得られる食品のことであり、例えば、クッキー、ビスケットのようなクッキー様食品；クラッカー；ケーキ；パン；プレッツェル等が挙げられる。好ましくは、本発明による焼成食品はクッキー様食品である。

(i) タンパク質成分

本発明において、タンパク質成分は、動物性タンパクであっても植物性タンパクであってもよく、これらの混合物であってもよい。植物性タンパクとしては、例えば大豆タンパク、エンドウタンパク、または小麦タンパク等が例示できる。動物性タンパクとしては、全脂粉乳、脱脂粉乳、ホエータンパク質、乳タンパク（例えばカゼイン、アルブミン、グロブリン）、ゼラチン、卵白粉末、卵黄粉末、または全卵粉末等が例示できる。これらは2種以上を併用してもよい。

本発明の好ましい態様によれば、該タンパク質成分は、ホエータンパク質である。ホエータンパク質は、生乳または脱脂乳から慣用の方法により製造することができ、また、市販のものをそのまま用いてもよい。市販のホエータンパク質としては、例えば、濃縮ホエーパウダー（WPC）タンパク質、高度精製ホエータンパク濃縮物（WPI）が挙げられる。高度精製ホエータンパク濃縮物（WPI）は、市販されており、例えばDAVISCO社より入手可能である。

本発明の一つの好ましい態様によれば、該タンパク質成分は、リン、ナトリウム、およびカリウムの電解質成分の含有量が少ないものである。より好ましくは、

タンパク質成分は、タンパク質 1 g当たりのリン含量が 2 mg以下、ナトリウム含量が 10 mg以下、かつ、カリウム含量が 5 mg以下である。このように、リン、ナトリウム、およびカリウムのような電解質成分の含量が一定値以下のタンパク質を使用することにより、通常の食品摂取に伴うこれら電解質の体内における上昇を回避することができる。このため、このような電解質成分の含有量が少ないタンパク質成分を用いて調製された焼成食品は、ミネラルの摂取を制限した腎不全患者や透析患者の栄養補給に好適に使用できる。なお、リン、ナトリウム、カリウムの含有量が上記範囲を超えているタンパク質を使用する場合には、該タンパク質にイオン交換処理または限外濾過処理を適用して、タンパク質中におけるリン、ナトリウム、カリウムの含有量を低下させ、得られたタンパク質を使用することができる。

高度精製ホエータンパク濃縮物（W P I）として市販されているホエータンパク質は、通常、タンパク質中の電解質成分濃度が上記範囲内にある。したがって、本発明のより好ましい態様によれば、タンパク質成分は、高度精製ホエータンパク濃縮物（W P I）である。

(ii) 油脂成分

本発明において、油脂成分は、食用に供される食用油脂であれば特に制限はなく、植物油脂、動物油脂、加工油脂のいずれであってもよい。具体的には、例えば、ナタネ油、大豆油、カコア油、コーン油、ヤシ油、バーム油、サフラワー油、綿実油、ゴマ油、オリーブ油、米油等のような植物油脂、バター、牛脂、マーガリン類、ショートニングが挙げられる。本発明における油脂成分としては、植物油脂、および、ショートニング等の加工油脂が好ましく使用される。これらは 2 種以上を併用してもよい。

高タンパク焼成食品における油脂成分の含有量は、食品全体に対して、好ましくは 32～39 重量%であり、より好ましくは 34～37 重量%である。

(iii) 糖質成分

本発明において、糖質成分には、果糖、ブドウ糖のような单糖類、ショ糖、麦

芽糖のような二糖類、およびオリゴ糖が包含され、さらにこれらの還元誘導体、例えば糖アルコールも包含される。これらは2種以上を併用してもよい。

本発明の一つの好ましい態様によれば、糖質成分は、糖アルコールである。糖アルコールは、小腸で消化・吸収され難いため、急峻な血糖値の上昇を抑制でき、望ましい。糖アルコールとしては、例えば、ソルビトール、キシリトール、マンニトール、エリスリトール、マルチトール、ラクチトール等が挙げられる。

より好ましくは、糖質成分は、ソルビトール、キシリトール、およびそれらの混合物からなる群より選択される。糖質成分として、ショ糖等の代わりに、ソルビトールおよびキシリトールを使用すると、体内への糖摂取量を抑えることができる。このため、糖尿病等の疾患の予防またはそのような疾患の患者の栄養補給に、好ましく使用できる。

また本発明においては、高タンパク焼成食品に甘みを付与する目的で、糖質成分の代わりに、または糖質成分と併用して、甘味料を使用してもよい。このような甘味料としては、例えば、ステビア、グリチルリチン酸、アスバルテーム、サッカリン、アセスルファムK、スクラロース、カンゾウ、タウマチン、ラカンカ抽出物等が挙げられる。

(iv) 栄養機能強化成分

本発明による高タンパク焼成食品は、栄養バランスを向上させ、健康増進を図る目的で、栄養機能強化成分をさらに含んでいてもよい。このような栄養機能強化成分としては、例えば、カルシウム成分、鉄分、ビタミン類、繊維質等が挙げられる。好ましくは、栄養機能強化成分は、カルシウム成分および／または鉄分である。

(a) カルシウム成分

カルシウム成分としては、例えば、炭酸カルシウム、リン酸カルシウム、フィチン酸カルシウム、シュウ酸カルシウム、乳酸カルシウム、卵殻カルシウム、未焼成カルシウム等の形態のものが挙げられる。高タンパク焼成食品がカルシウム成分をさらに含んでなることにより、カルシウムを容易かつ効率的に摂取することが可能となる。

一般的に、カルシウムは、骨や歯の形成に必要な栄養素である。しかしながら、カルシウムは、例えば、術後の患者、高齢者、または妊産婦等において、通常の食物摂取による補給のみでは不足してしまうことがある。また例えば、70歳以上の女性においてカルシウムの平均充足率は92%であることが報告されている（日本国における平成12年（2000年）度の国民栄養調査）。したがって、カルシウム成分をさらに含んでなる高タンパク焼成食品は、術後の患者、高齢者、妊産婦等のような、カルシウムが不足しやすい、または不足する可能性のある者の栄養補給の際に、好ましく使用することができる。

高タンパク焼成食品におけるカルシウム成分の含有量は、食品全体に対してカルシウム（カルシウム量のみで換算）が、好ましくは1.2～3.0重量%、より好ましくは1.4～1.6重量%、含まれる。

(b) 鉄分

鉄分としては、例えば、グルコン酸第一鉄、塩化第二鉄、クエン酸鉄、クエン酸鉄アンモニウム、クエン酸第一鉄ナトリウム、乳酸鉄、ピロリン酸第二鉄、ヘム鉄、フェリチン等の形態のものが挙げられる。高タンパク焼成食品が鉄分をさらに含んでなることにより、鉄分を容易かつ効率的に摂取することが可能となる。

一般的に、鉄は、赤血球を作るのに必要な栄養素である。鉄分の不足は、鉄欠乏症等の問題を引き起こすことがある。したがって、鉄分をさらに含んでなる高タンパク焼成食品は、鉄欠乏症のような症状を有する者や、術後の患者、高齢者、妊産婦等による栄養補給の際に、好ましく使用することができる。

高タンパク焼成食品における鉄分の含有量は、食品全体に対して鉄（鉄量のみで換算）が、好ましくは0.02～0.05重量%、より好ましくは0.025～0.030重量%、含まれる。

(c) 他の栄養機能強化成分

他の栄養強化成分としては、例えば、ビタミンC、ビタミンA、ビタミンB1、ビタミンB2、ビタミンE、ビタミンB12等のビタミン類；パントテン酸カルシウム；ニコチニン酸アミド；セルロース等が挙げられる。

(v) 粉体成分

本発明による高タンパク焼成食品は、粉体成分をさらに含んでいてもよい。ここで粉体成分とは、穀物粉末、および澱粉をいう。穀物粉末としては、例えば、小麦粉、コーン粉末、米粉、大麦粉、ライ麦粉、えんばく粉、マメ科作物粉末、ソバ粉等が挙げられる。澱粉としては、例えば、小麦澱粉、馬鈴薯澱粉、タピオカ澱粉、トウモロコシ澱粉、米澱粉等が挙げられる。澱粉としてはさらに、前記澱粉をエーテル化、アセチル化、架橋、またはアルファ化等した加工澱粉であってもよい。これら粉体成分は、2種以上を併用してもよい。

高タンパク焼成食品における粉体成分の含有量は、特に制限はないが、好ましくは、食品全体に対して2～13重量%であり、より好ましくは4～5重量%である。

(vi) 他の成分

本発明による高タンパク焼成食品は、必要に応じて、卵、または卵由来成分をさらに含んでいてもよい。

さらに本発明による高タンパク焼成食品は、香料、着色料、調味成分、安定剤、膨脹剤、重曹、炭安、ベーキングパウダー等をさらに含んでなることができる。

例えば、調味成分としては、ココアパウダー、練乳、生クリーム、ヨーグルト粉末、チーズ、チョコレート、カカオマス、胡麻、ハーブ、果汁、野菜汁、乾燥果実粉末、果実断片、抹茶、香辛料、ナッツ等が挙げられる。

これら他の成分は2種以上を併用してもよい。

高タンパク焼成食品の製造方法

本発明による高タンパク焼成食品は、下記のようにして製造することができる。

工程a-1：

先ず、タンパク質成分と、油脂成分と、糖質成分とを用意し、これらを混合して、第1の材料混合物を調製する。

このときタンパク質成分の使用量は、最終生成物である、焼成食品全体におけるタンパク質成分が少なくとも15重量%（乾燥重量基準）（焼成食品全体を基

準)となるような量である。油脂成分は、第1の材料混合物を微粉碎するために、油脂成分が第1の材料混合物中において27~35重量%（第1の材料混合物全体の重量基準で）含まれていることが望ましい。

ついで、得られた第1の材料混合物の成分の粒子が、最大でも $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $18\text{~}25\text{ }\mu\text{m}$ 程度の粒径となるまで、第1の材料混合物を微粉碎する。微粉碎の操作は、例えばレファイナー（Buhler社製）等によって行うことができる。

次いで、微粉碎された第1の材料混合物を、加熱条件下（例えば、40~60°C）において、必要に応じて油脂成分を追加しながら、攪拌してクリーム化させ、クリーム状の予備生成物を得る。

工程a-2：

前記工程a-1とは別に、油脂成分および糖質成分を少なくとも含んでなる第2の材料混合物を用意する。

具体例を示すと、前記工程a-1とは別に、油脂成分を用意し、これを攪拌する。次いで、ここに、糖質成分を加え、さらに、必要に応じて卵および粉体成分をそれぞれ順次加えて、これを攪拌し、第2の材料混合物を得る。

工程b：

工程a-1で得られた予備生成物を、加熱（例えば40°C）により溶解させ、ここに必要に応じて香料を加える。これを、工程a-2で得られた第2の材料混合物と混合し、さらに必要に応じて成形した後、例えば140~170°Cの条件下において焼成する。これにより本発明による高タンパク焼成食品を得ることができる。

したがって、本発明による高タンパク焼成食品は、タンパク質成分と、油脂成分と、糖質成分とを含んでなる第1の材料混合物を微粉碎して攪拌して、クリーム状の予備生成物を予め形成させ、これを、該予備生成物とは別に用意した、油脂成分および糖質成分を少なくとも含んでなる第2の材料混合物と、混合して焼成することにより得られるものである。

通常、一般的な焼成食品は、油脂成分を攪拌し、これに他の成分、例えば、タンパク質成分、糖質、卵、粉体成分等をそれぞれ必要に応じて順次添加して攪拌

して生地を作成するか、または、油脂・糖質、タンパク質成分、卵、粉体成分を一括混合する方法で生地を作成して、この生地を焼成することにより得られることが知られている。本発明による高タンパク焼成食品の製造方法は、攪拌した油脂成分に他の原料成分を単に添加するのではなく、タンパク質成分と油脂成分とを用いて予めクリーム状の予備生成物を形成しておいた後、これを、他の原料成分に加えることを特徴とする。すなわち、本発明は、クリーム状の予備生成物を形成させる工程を含む、二段階の工程により製造することを特徴とするものである。本発明の製造方法は、このような工程を採用することにより、従来の方法では達成できない特性を有する食品、すなわち、ソフトでかつ噛みだし性または口溶け性の良好な焼成食品、を製造することが可能となると考えられる。

本発明による高タンパク焼成食品は、前記の製造工程を経て製造されるが、必要に応じて、焼成処理後に、さらに加工を施してもよい。例えば、焼成後、該食品をさらにチョコレートやクリーム等によりコーティングしたり、これを挟み込んだりした形態の食品としてもよい。したがって、本発明による焼成食品には、このような慣用の加工を施した食品も包含される。

アミノ酸スコア

本発明の好ましい態様によれば、高タンパク焼成食品のアミノ酸スコアが100である。

ここで、「アミノ酸スコア」とは、食品のタンパク質がヒトの必須アミノ酸必要量を満たしているか否かを示す指標のことであり、国連食糧農業機関（F A O）、世界保健機構（W H O）および国連大学（U N U）の合同委員会により発表されたアミノ酸評点バタンに基づいて計算されたものをいう。本発明においては、1985年に策定された成人の評点バタンを基準とする。

具体的には、「アミノ酸スコア」は、以下のようにして算出することができる。まず、下記表Aに示されるアミノ酸評点バタン（1985年にF A O、W H OおよびU N Uの合同委員会が策定した成人の評点バタン）中の必須アミノ酸必要量に対する、目的タンパク質中のアミノ酸の量の割合を、それぞれのアミノ酸についてパーセントで計算する。そして、各アミノ酸についての得られた値の中で最

も低い値が、目的タンパク質のアミノ酸スコアとされる。ただし、すべての必須アミノ酸が、該評点バタンの必要量を上回っている場合、すなわち各アミノ酸についての計算結果が全て 100% を超えている場合には、アミノ酸スコアは 100 とする。

表A：アミノ酸評点バタン

必須アミノ酸	アミノ酸量 (mg/g-タンパク質)
ヒスチジン	1.6
イソロイシン	1.3
ロイシン	1.9
リジン	1.6
メチオニン + シスチン	1.7
フェニルアラニン + チロシン	1.9
スレオニン	9
トリプトファン	5
バリン	1.3

本発明による焼成食品に含まれるタンパク質のアミノ酸スコアは、例えば下記のようにしてタンパク質中のアミノ酸分析を行い、これに基づいて求めることができる。ここでいうタンパク質は、本発明による焼成食品に含まれるタンパク質をすべて含んだ場合をいう。具体例で示すと、上記タンパク質成分由来のものその他に、任意に使用されることがある卵や、小麦粉等の粉体成分に由来のタンパク質が含まれる。

アミノ酸分析は例えば以下のようにして分析することができる。まずタンパク質を含む試料を酸またはアルカリで加水分解を行い、タンパク質をアミノ酸まで分解した試料溶液を調製する。これを、逆相分配系カラムを装着した高速液体クロマトグラフィーと、陽イオン交換カラムを接続し、かつ、ニンヒドリン発色法を利用したアミノ酸自動分析機とを用いて、各種アミノ酸を分析し、得られたクロマトグラムから各アミノ酸量を定量することができる。

アミノ酸スコアが 100 であるタンパク質は、必須アミノ酸を充分に含むもの

であるため、栄養的に理想的なタンパク質であると言える。このようなタンパク質を含む食品を使用すると、摂取することが望ましいタンパク質を効率よく摂取することができる。したがって、このような食品は、疾病患者や、高齢者の栄養補給の際に好ましく使用することができる。

本発明においては、使用するタンパク質成分の種類およびその使用量を適宜選択することにより、高タンパク焼成食品におけるアミノ酸スコアを 100 に設定することができる。

高タンパク焼成食品の硬さおよび噛みだし仕事量

本発明による高タンパク焼成食品は、テンシプレッサー（使用プランジャー：直径 5 mm）を焼成食品に適用することにより得られる応力曲線において、その最大応力値が、典型的には 15 N 以下、好ましくは 5 ~ 14 N、より好ましくは 9 ~ 12.5 N であるものである。

ここで、「テンシプレッサー（使用プランジャー：直径 5 mm）を焼成食品に適用することにより得られる応力曲線」とは、テンシプレッサー（例えば、Tensipressor MODEL TTP-50BX（タケトモ電機社製））と、これに使用する進入弾性測定用の直径 5 mm のプランジャーとを用いて、ロードセル 10 kg、試料台移動速度 60 mm / 分の条件下において、焼成食品の硬さを測定した場合に得られる、応力の経時的変化を示した曲線をいう。

また「最大応力値」とは、得られた応力曲線における応力の最大値のことをいい、焼成食品の硬さを示す指標となるものである。この最大応力値が小さい食品ほど、食感が軟らかい（ソフトである）食品であるといえる。

本発明の好ましい態様によれば、高タンパク焼成食品の噛みだし仕事量、すなわち、該食品を噛み始める際に必要とされる初期仕事量は、 2.0×10^{-3} J 以下であり、より好ましくは $1.0 \times 10^{-3} \sim 1.9 \times 10^{-3}$ J、さらに好ましくは $1.1 \times 10^{-3} \sim 1.8 \times 10^{-3}$ J である。

ここで、「食品の噛みだし仕事量」とは、前記「応力曲線」において、測定開始後、換言すると、プランジャーが食品に接触した後、0.5 秒経過するまでのプランジャーの仕事量を意味する。具体的には、前記応力曲線において、0.5

秒までの曲線を積分することにより、該仕事量を求めることができる。この噛みだし仕事量の値が小さい食品ほど、食品の噛みはじめの食感が軟らかく、かつ口溶け性が良好なものであるといえる。したがって、本発明による食品は、噛みだし性および口溶け性に優れたものであるといえる。

[実 施 例]

下記は、本発明の例を示して本発明を具体的に説明するものである。本発明は、これらに限定されるものではない。

製造例：

下記のようにして焼成食品 1（本発明）と、ビスケット H およびビスケット S（いずれも比較例）とを製造した。

焼成食品 1（本発明）

下記表 1 に記載の配合の原料を用いて、本発明による製造方法にしたがって、本発明による焼成食品（焼成食品 1）を製造した。なお、以下に示される重量% は最終生成物である焼成食品全体に対する重量%である。

具体的には、先ず、タンパク質成分（乳清タンパク）22.6 重量% と、油脂成分（パーム油、コーン油）19.9 重量% と、糖質成分 16 重量% とを用意し、これを混合して第 1 の材料混合物を得た。次にこの第 1 の材料混合物を、その最大粒径が $25 \mu\text{m}$ 以下となるようにレファイナーを用いて微粉碎して、これを $40 \sim 60^\circ\text{C}$ の加熱条件下において油脂成分 8.0 重量% を追油し、攪拌してクリーム化させ、クリーム状の予備生成物を得た。

一方、別に用意した油脂成分 8.9 重量% を攪拌し、これに糖アルコール 16 重量%、鶏卵 3.3 重量%、小麦粉 5 重量%、および香料 0.3 重量% を順次加えて攪拌し、第 2 の材料混合物を得た。

次に、得られた予備生成物を加熱（ 40°C ）下において溶解させ、ここに香料を加えた後、これを前記の第 2 の材料混合物に加え、攪拌した。得られた混合物を、成形したのち、 165°C のオーブン中に入れて 11.5 分間焼成し、焼成食

品 1 を得た。

焼成食品 1 について、アミノ酸自動分析機（JLC-300、日本電子株式会社製）および高速液体クロマトグラフィー（LC-10AS、島津製作所製）を用いてアミノ酸分析を行い、必須アミノ酸量を求めた。この値に基づいてアミノ酸評点バタンを用いて評価したところ、この焼成食品 1 に含まれるタンパク質のアミノ酸スコアは 100 であった。

ビスケット H (比較例)

下記表 1 に記載の配合の原料を用いて、比較例であるハードタイプのビスケット H を製造した。

具体的には、表 1 に示した全ての材料をミキサーに一括投入して、1 時間 10 分練り続けた。練り上がり後、得られた生地を成形し、240°Cで 5 分間、オーブンで焼成し、ビスケット H を得た。

ビスケット S (比較例)

下記表 1 に記載の配合の原料を用いて、比較例であるソフトタイプのビスケット S を製造した。

具体的には、表 1 に示したバター、食用油脂、香料、乳化剤を混合して攪拌し、そこに砂糖を添加し、さらに攪拌した。鶏卵、小麦粉の順に順次混合して生地を得た。得られた生地を成形し、190°Cで 13 分間、オーブンで焼成して、ビスケット S を得た。

表1

成分	焼成食品1	ビスケットH	ビスケットS
小麦粉	5.0	63.9	48.8
タンパク質成分 (乳清タンパク)	22.6		
砂糖		17.5	20.8
糖アルコール	32.0		
バター	6.6	1.0	4.9
油脂成分(食用油脂)	30.2	10.7	19.6
鶏卵	3.3		5.0
牛乳		5.2	
食塩		0.5	0.6
膨脹剤		1.0	0.1
乳化剤			0.05
香料	0.3	0.2	0.15

(表中の値の単位はいずれも重量%である)

評価試験：

前記で得られた焼成食品1、ビスケットHおよびビスケットSを、下記に示す硬さ測定試験に付して、それぞれの硬さ、および噛みだし仕事量を評価した。

まず、テクスチャーテスト装置として、下記のような条件のテンシプレッサーを用いて、焼成食品1、ビスケットH、およびビスケットSのそれについて、応力曲線を求めた。

テンシプレッサー： Tensipressor MODEL TTP-50BX (タケトモ電機社製)

プランジャー： 進入弾性測定用、直徑 5 mm

ロードセル： 10 kg

試料台移動速度： 60 mm/分

なお、測定はそれぞれの食品につき、5回ずつ行った。

試験A：最大応力値

得られた応力曲線より、その最大応力値を求め、5回の測定の平均値を各食品についてそれぞれ求めた。

結果は、下記の表2に示されるとおりであった。また、各食品について、第1回目測定の際の応力曲線を図1に示した。

表2：最大応力値

測定No.	焼成食品1	ピスケットH	ピスケットS
		(比較例)	(比較例)
1	11.87	16.67	17.06
2	10.00	17.06	18.44
3	10.69	16.57	17.75
4	12.16	16.48	16.18
5	9.41	16.08	17.26
平均値	10.83	16.57	17.34

(表中の値の単位は、いずれもN(ニュートン)である)

最大応力値の平均値を比較すると、本発明による場合は、比較例に比べて顕著に小さい値であった。すなわち、本発明による焼成食品は、従来のものに比べて適度に軟らかい(ソフトな)ものであった。

評価B：噛みだし仕事量

前記で得られた応力曲線から、各食品の噛みだし仕事量を求め評価した。食品の噛みだし仕事量は、プランジャーの仕事量を意味し、測定開始時からその0.5秒後までの間の、応力曲線の積分値を求ることにより算出した。

結果は、下記の表3に示されるとおりであった。

表3：噛みだし仕事量（プランジャーの仕事量）

測定N o.	焼成食品1 (比較例)	ピスケットH	ピスケットS (比較例)
1	1.25×10^{-3}	2.53×10^{-3}	2.26×10^{-3}
2	1.71×10^{-3}	2.29×10^{-3}	3.52×10^{-3}
3	1.36×10^{-3}	2.35×10^{-3}	2.46×10^{-3}
4	1.29×10^{-3}	2.24×10^{-3}	2.28×10^{-3}
5	1.32×10^{-3}	2.43×10^{-3}	3.82×10^{-3}
平均値	1.39×10^{-3}	2.37×10^{-3}	2.87×10^{-3}

(表中の値の単位は、いずれもJである)

各食品の噛みだし仕事量を比較すると、本発明による場合は、比較例の場合に比べて顕著に小さい値であった。すなわち、本発明による焼成食品は、従来のものに比べて噛みだし性が顕著に優れたものであった。

請 求 の 範 囲

1. 食品全体に対して少なくとも 15 重量% (乾燥重量基準) の量のタンパク質成分と; 油脂成分と; 糖質成分とを少なくとも含んでなる、高タンパク焼成食品であつて、

タンパク質成分と、油脂成分と、糖質成分とを含んでなる第 1 の材料混合物を微粉碎して攪拌して、クリーム状の予備生成物を予め形成させ、これを、該予備生成物とは別に用意した、油脂成分および糖質成分を少なくとも含んでなる第 2 の材料混合物と、混合して焼成することにより得られる、高タンパク焼成食品。

2. タンパク質成分が高度精製ホエータンパク濃縮物 (WPI) である、請求項 1 に記載の高タンパク焼成食品。

3. 成人のアミノ酸評点バタンを基準とするアミノ酸スコアが 100 である、請求項 1 または 2 に記載の高タンパク焼成食品。

4. 糖質成分が、糖アルコールである、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の高タンパク焼成食品。

5. 糖アルコールが、キシリトール、ソルビトール、およびこれらの混合物からなる群より選択される、請求項 4 に記載の高タンパク焼成食品。

6. 栄養機能強化成分をさらに含んでなる、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の高タンパク焼成食品。

7. 栄養機能強化成分が、カルシウム成分および／または鉄分である、請求項 6 に記載の高タンパク焼成食品。

8. テンシプレッサー (ここで使用プランジャーは直径 5 mm である) を焼

成食品に適用することにより得られる応力曲線において、その最大応力値が 15 N 以下である、請求項 1～7 のいずれか一項に記載の高タンパク焼成食品。

9. テンシプレッサー（ここで使用プランジャーは直径 5 mm であり、試料台移動速度は 60 mm/分である）を高タンパク焼成食品に適用する場合において、プランジャーが該食品に接触してから 0.5 秒間のプランジャー仕事量として求められる、食品の噛みだし仕事量が、 2.0×10^{-3} J 以下である、請求項 1～8 のいずれか一項に記載の高タンパク焼成食品。

10. クッキー様食品である、請求項 1～9 のいずれか一項に記載の高タンパク焼成食品。

11. タンパク質成分が、食品全体に対して 18～29 重量%（乾燥重量基準）の量で含まれる、請求項 1～10 のいずれか一項に記載の高タンパク焼成食品。

12. 油脂成分が、食品全体に対して 32～39 重量%（乾燥重量基準）の量で含まれる、請求項 1～11 のいずれか一項に記載の高タンパク焼成食品。

13. 食品全体に対して少なくとも 15 重量%（乾燥重量基準）の量のタンパク質成分と；油脂成分と；糖質成分とを少なくとも含んでなる、高タンパク焼成食品であつて、

テンシプレッサー（ここで使用プランジャーは直径 5 mm である）を焼成食品に適用することにより得られる応力曲線において、その最大応力値が 15 N 以下である、高タンパク焼成食品。

14. タンパク質成分が高度精製ホエータンパク濃縮物（WPI）である、請求項 13 に記載の高タンパク焼成食品。

15. 成人のアミノ酸評点バタンを基準とするアミノ酸スコアが100である、請求項13または14に記載の高タンパク焼成食品。

16. 糖質成分が、糖アルコールである、請求項13～15のいずれか一項に記載の高タンパク焼成食品。

17. テンシプレッサー（ここで使用プランジャーは直径5mmであり、試料台移動速度は60mm／分である）を高タンパク焼成食品に適用する場合において、プランジャーが該食品に接触してから0.5秒間のプランジャー仕事量として求められる、食品の噛みだし仕事量が、 2.0×10^{-3} J以下である、請求項13～16のいずれか一項に記載の高タンパク焼成食品。

18. クッキー様食品である、請求項13～17のいずれか一項に記載の高タンパク焼成食品。

19. タンパク質成分が、食品全体に対して18～29重量%（乾燥重量基準）の量で含まれる、請求項13～18のいずれか一項に記載の高タンパク焼成食品。

20. 油脂成分が、食品全体に対して32～39重量%（乾燥重量基準）の量で含まれる、請求項13～19のいずれか一項に記載の高タンパク焼成食品。

21. 食品全体に対して少なくとも15重量%（乾燥重量基準）の量のタンパク質成分と；油脂成分と；糖質成分とを少なくとも含んでなる高タンパク焼成食品の製造方法であって、

　タンパク質成分と、油脂成分と、糖質成分とを含んでなる第1の材料混合物を微粉碎して攪拌して、クリーム状の予備生成物を得、

　該予備生成物とは別に、油脂成分および糖質成分を少なくとも含んでなる第2の材料混合物を用意し、

該予備生成物と、第2の材料混合物とを混合して焼成することによって、高タンパク焼成食品を得ることを含んでなる、方法。

22. 第1の材料混合物の攪拌を加熱条件下において行う、請求項21に記載の方法。

23. 油脂成分が、第1の材料混合物全体に対する重量基準として、第1の材料混合物中に27～35重量%含まれる、請求項21または22に記載の方法。

24. 攪拌した油脂成分に、糖質成分を加えてさらに攪拌することにより第2の材料混合物を得る、請求項21～23のいずれか一項に記載の方法。

25. 予備生成物と第2の材料混合物との混合を、加熱して溶解した予備生成物と、第2の材料混合物とを混合することにより行う、請求項21～24のいずれか一項に記載の方法。

26. タンパク質成分が高度精製ホエータンパク濃縮物(WPI)である、請求項21～25のいずれか一項に記載の方法。

27. 糖質成分が、糖アルコールである、請求項21～26のいずれか一項に記載の方法。

28. 得られる高タンパク焼成食品が、テンシプレッサー(ここで使用プランジャーは直径5mmである)を焼成食品に適用することにより得られる応力曲線において、その最大応力値が15N以下であるものである、請求項21～27のいずれか一項に記載の方法。

29. タンパク質成分が、食品全体に対して18～29重量%(乾燥重量基

準) の量で含まれる、請求項 21～28 のいずれか一項に記載の高タンパク焼成食品。

30. 油脂成分が、食品全体に対して 32～39 重量% (乾燥重量基準) の量で含まれる、請求項 21～29 のいずれか一項に記載の高タンパク焼成食品。

要 約 書

本発明は、食品全体に対して少なくとも 15 重量%（乾燥重量基準）の量のタンパク質成分と、油脂成分と、糖質成分とを少なくとも含んでなる、高タンパク焼成食品であって、タンパク質成分と、油脂成分と、糖質成分とを含んでなる第 1 の材料混合物を微粉碎して攪拌して、クリーム状の予備生成物を予め形成させ、これを、該予備生成物とは別に用意した、油脂成分および糖質成分を少なくとも含んでなる第 2 の材料混合物と、混合して焼成することにより得られる、高タンパク焼成食品に関する。この焼成食品は、タンパク質を高濃度で含有するものであって、ソフトで、嗜みだし性および口溶け性が良好である。

///

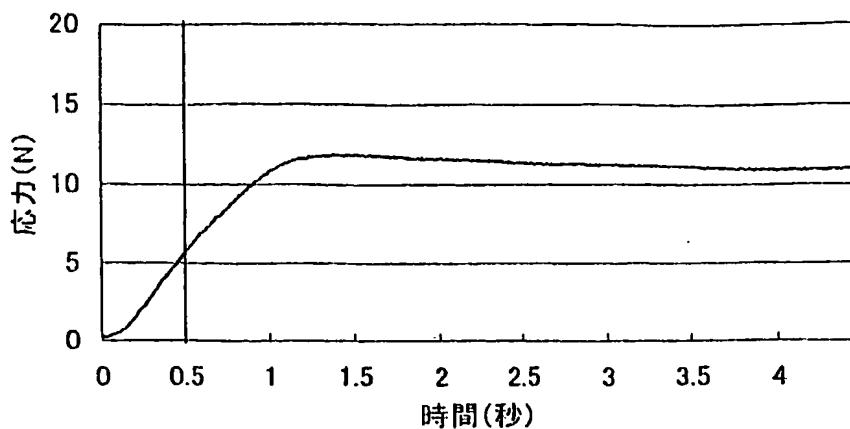


FIG. IA

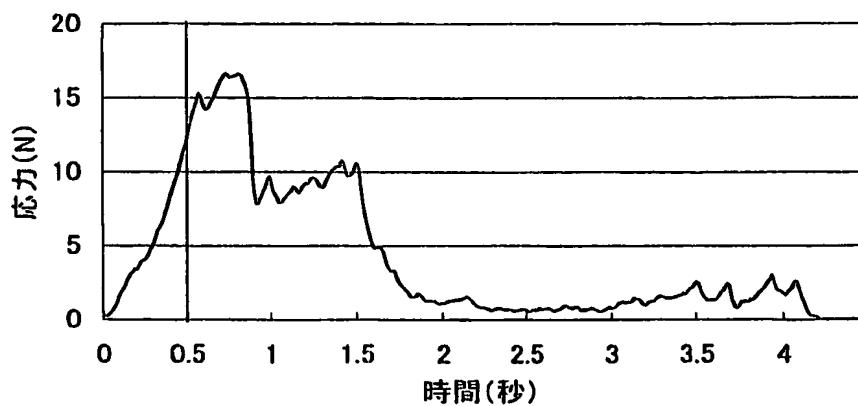


FIG. IB

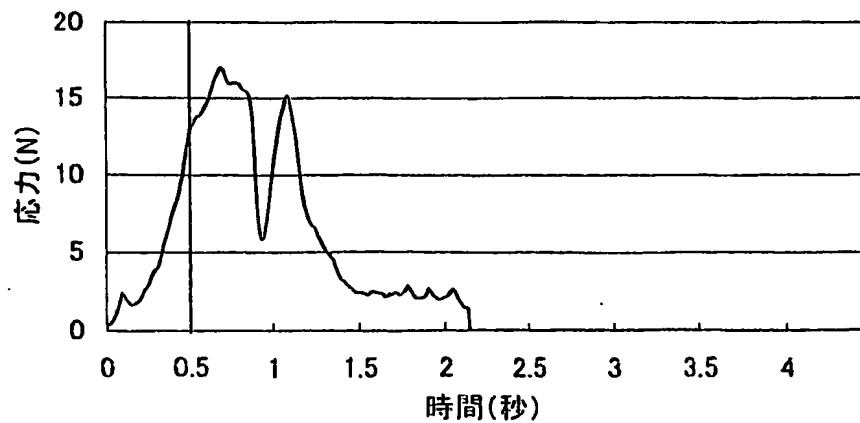


FIG. IC